MATRIZ RESOLVIDA

FÍSICA

9ª CLASSE (2026)

RESUMO EXPLICADO



EduSkills Moçambique

FICHA TÉCNICA

Dados desta edição

Título	Matriz Resolvida de Física 9ª Classe (2026): Resumo Explicado
Disciplina	Física
Classe	9ª Classe
Ano	2026
Produção editorial	EduSkills Moçambique
Referência curricular	Matriz de Objectivos e Conteúdos do Exame Final de Física, 9ª Classe, 2026, INECE
Natureza do material	Resumo explicado de apoio ao estudo; não constitui um exame oficial

Sobre este material

Este resumo desenvolve os conteúdos da matriz oficial de Física para a 9ª Classe. As explicações, os quadros e os esquemas destinam-se ao estudo e não reproduzem uma prova de exame.



EduSkills
MOÇAMBIQUE

Biblioteca Digital EduSkills

Livros, exames e materiais de apoio para estudar melhor



100% Gratuito

Livros Escolares	Exames Escolares	Exames de Admissão	Exames Resolvidos
CLIQUE AQUI	CLIQUE AQUI	CLIQUE AQUI	CLIQUE AQUI

Estude onde estiver.
Aprenda no seu ritmo.
Construa o seu futuro.

A Biblioteca Digital **EduSkills** é o seu companheiro de estudo para alcançar melhores resultados e realizar sonhos.

ACEDER À BIBLIOTECA

www.eduskills.co.mz

CONFIANÇA
Segurança, credibilidade e compromisso.

EDUCAÇÃO
Conhecimento que transforma vidas.

MOÇAMBIQUE
Orgulho de ser moçambicano, foco no nosso país.

INOVAÇÃO
Tecnologia e educação caminhando juntas.

Índice

1. ÓPTICA GEOMÉTRICA 5
1.1. Luz, meios transparentes e refracção 5
1.2. Índice de refracção e comportamento dos raios 5
1.3. Lentes convergentes: natureza e elementos.....6
1.4. Equação das lentes e exemplos de interpretação.....7
2. ESTÁTICA DOS SÓLIDOS: ALAVANCAS 8
2.1. Conceito, partes e classes das alavancas 8
2.2. Momento de uma força e condição de equilíbrio 9
3. ESTÁTICA DOS FLUIDOS.....10
3.1. Pressão: significado, fórmula e unidade.....10
3.2. Pressão hidrostática e a sua dependência da profundidade 10
3.3. Líquidos imiscíveis e vasos comunicantes.....11
3.4. Princípio de Arquimedes e flutuação dos corpos 12
3.5. Prensa hidráulica e princípio de Pascal 12
4. OSCILAÇÕES MECÂNICAS.....14
4.1. Movimento harmónico simples: oscilação e equilíbrio.....14
4.2. Leitura de gráficos, período e amplitude.....14
5. CORRENTE ELÉCTRICA.....16
5.1. Corrente eléctrica, tensão e resistência.....16
5.2. Associação de resistências em série 16
5.3. Associação de resistências em paralelo.....17
5.4. Circuitos mistos e aplicação correcta das unidades.....18
5.5. O que muda quando alteramos a ligação dos resistores? 18
6. QUADRO DE FÓRMULAS E ORIENTAÇÕES PARA O EXAME.....19



MATRIZ RESOLVIDA DE FÍSICA 9ª CLASSE (2026): RESUMO EXPLICADO

GUIA DE PREPARAÇÃO PARA O EXAME FINAL DE 2026

Este material desenvolve os conteúdos da Matriz de Objectivos e Conteúdos do Exame Final de Física: 9ª Classe: 2026, do Instituto Nacional de Exames, Certificação e Equivalências (INECE), apresentada na página 7 do documento oficial fornecido. O texto e os diagramas constituem material didáctico de apoio, e não perguntas oficiais do exame.

O estudo está organizado por cada tema da matriz. Em Física, uma resposta correcta deve apresentar o significado das grandezas, os dados fornecidos, a fórmula adequada, a substituição numérica e a unidade final. Nas questões qualitativas, importa explicar o fenómeno, não apenas memorizar uma definição.

Correspondência entre os conteúdos e os objectivos oficiais

Tema oficial	Competências que devem ser demonstradas
Óptica Geométrica	Interpretar a refracção da luz; caracterizar as imagens de lentes convergentes.
Estática dos Sólidos	Identificar classes de alavancas; aplicar a condição de equilíbrio.
Estática dos Fluidos	Interpretar pressão; aplicar a equação hidrostática; classificar líquidos imiscíveis; explicar a flutuação e calcular forças na prensa hidráulica.
Oscilações Mecânicas	Determinar período ou amplitude no movimento harmónico simples.
Corrente Eléctrica	Calcular resistência equivalente em série/paralelo; determinar a intensidade da corrente.

Atenção: Nos cálculos deste guia, quando não houver indicação diferente, adopta-se g = 10 N/kg. O símbolo f pode representar a distância focal em Óptica e a frequência em Oscilações; o contexto indica qual é a grandeza.

1. ÓPTICA GEOMÉTRICA

1.1. Luz, meios transparentes e refracção

A luz propaga-se em linha recta num meio transparente e homogéneo. Ao passar de um meio para outro, por exemplo do ar para a água, a sua velocidade pode mudar. Essa passagem chama-se refracção. Em muitos casos, a direcção do raio luminoso também muda. Se o raio incidir perpendicularmente sobre a superfície de separação, pode ocorrer alteração de velocidade sem desvio da direcção.

O raio incidente aproxima-se da superfície de separação, enquanto o raio refractado passa a propagar-se no segundo meio. A normal é uma recta imaginária perpendicular à superfície no ponto de incidência. O ângulo de incidência (i) e o ângulo de refracção (r) medem-se sempre em relação à normal, e não à superfície.

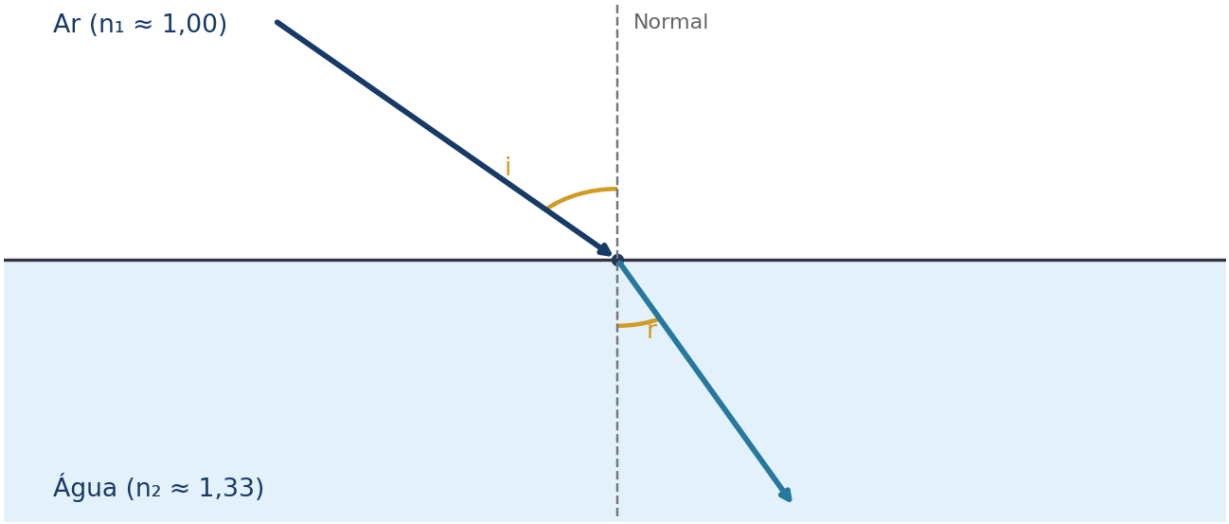


Figura 1: Refracção ao passar do ar para a água: o raio aproxima-se da normal.

1.2. Índice de refracção e comportamento dos raios

O índice de refracção absoluto n de um meio relaciona a velocidade da luz no vazio, c, com a velocidade da luz nesse meio, v. Quanto maior for n, menor será a velocidade da luz no meio. Para um raio que passa de um meio de índice n_1 para outro de índice n_2, a lei da refracção, também chamada lei de Snell-Descartes, relaciona os ângulos de incidência e de refracção.

Ao passar de um meio de menor índice para outro de maior índice, o raio aproxima-se da normal. No sentido inverso, afasta-se da normal. Por exemplo, da água para o ar, em incidência oblíqua, o raio afasta-se da normal quando ocorre refracção. A explicação da colher que parece quebrada dentro de um copo com água está relacionada com este fenómeno.

$$n = c/v \qquad n_1 \times \text{sen}(i) = n_2 \times \text{sen}(r)$$

Exemplo resolvido: *A luz propaga-se num material a 2,0 × 10⁸ m/s. Determina o índice de refracção, tomando c = 3,0 × 10⁸ m/s.*

Passo: Dados: v = 2,0 × 10⁸ m/s; c = 3,0 × 10⁸ m/s. Fórmula: n = c/v.

n = (3,0 × 10⁸) / (2,0 × 10⁸) = 1,5 (sem unidade)

Exemplo resolvido: *Um raio passa do ar (n_1 = 1,00) para vidro (n_2 = 1,50), com i = 30°. Determina sen(r).*

Passo: Pela lei de Snell: 1,00 × sen 30° = 1,50 × sen(r). Como sen 30° = 0,5:

sen(r) = 0,5/1,50 = 0,333… → r ≈ 19,5°

Atenção: O índice de refracção não possui unidade. Na mudança de meio, a frequência da luz mantém-se; a velocidade e o comprimento de onda podem mudar. O fenómeno de reflexão é diferente: a luz regressa ao meio de origem.

1.3. Lentes convergentes: natureza e elementos

Uma lente convergente, geralmente mais espessa no centro do que nas bordas quando colocada no ar, tende a aproximar raios luminosos paralelos ao eixo principal até ao foco. A distância do centro óptico ao foco é a distância focal (f). Ao caracterizar uma imagem, indica sempre três aspectos: se é real ou virtual, se é direita ou invertida e se é maior, menor ou igual ao objecto.

Uma imagem real é formada pelo encontro efectivo dos raios luminosos e pode ser projectada num ecrã. Uma imagem virtual resulta do prolongamento dos raios e não pode ser projectada directamente num ecrã. Nas lentes convergentes, o tipo de imagem depende da posição do objecto em relação ao foco F e ao ponto 2F.



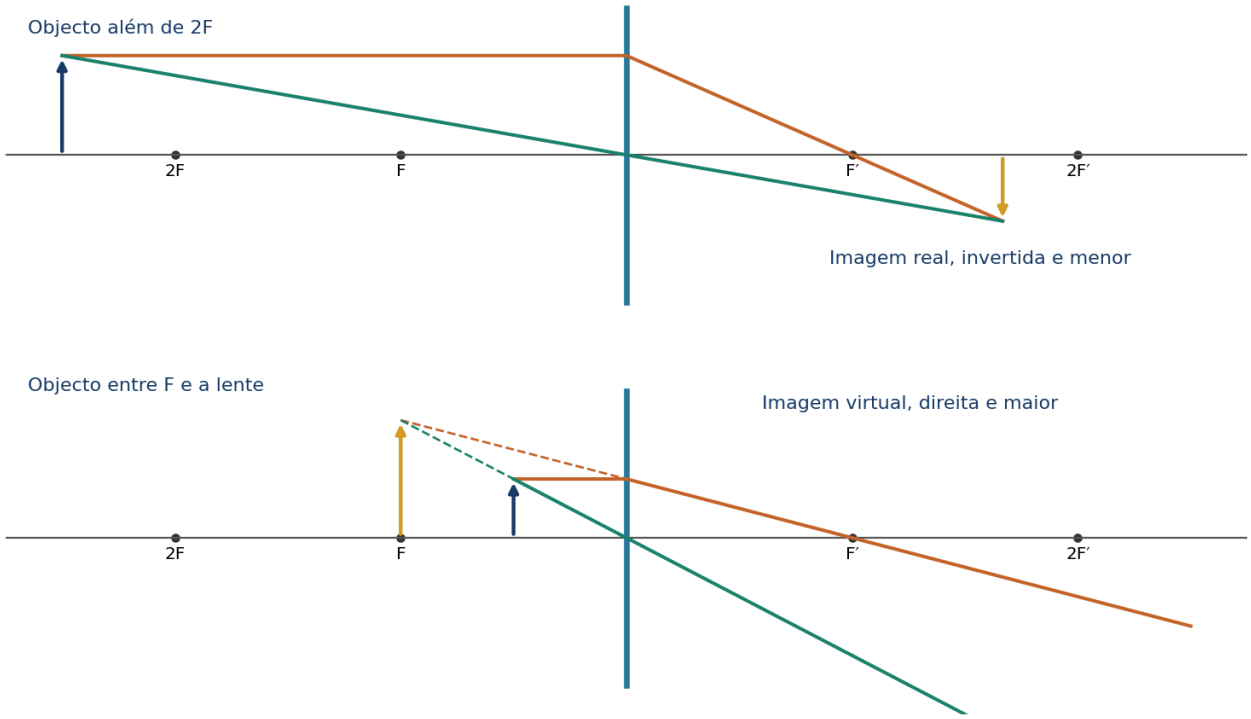


Figura 2: Dois casos de formação de imagens numa lente convergente (esquema).

Posição do objecto	**Imagem formada**
Além de 2F	Real, invertida e menor.
Em 2F	Real, invertida e do mesmo tamanho.
Entre F e 2F	Real, invertida e maior.
Em F	Raios emergentes paralelos; imagem no infinito, sem posição finita.
Entre F e a lente	Virtual, direita e maior.

1.4. Equação das lentes e exemplos de interpretação

Nos problemas numéricos simples, a relação entre a distância focal (f), a distância do objecto (p) e a distância da imagem (p′) é expressa por $1/f = 1/p + 1/p'$. Usa-se a convenção usual de sinais: para lentes convergentes, f é positivo; p′ positivo corresponde a imagem real e p′ negativo a imagem virtual. A ampliação linear é $A = -p'/p$; um sinal negativo significa imagem invertida.

$$\mathbf{1/f = 1/p + 1/p'} \qquad \mathbf{A = -p'/p}$$

Exemplo resolvido: *Uma lente convergente tem distância focal de 10 cm e um objecto está a 30 cm. Determina a distância da imagem.*

Passo: $1/p' = 1/10 - 1/30 = (3 - 1)/30 = 2/30 = 1/15$.

p′ = 15 cm. Imagem real, invertida e menor (porque p > 2f).

Exemplo resolvido: *Um objecto encontra-se a 5 cm de uma lente com f = 10 cm. Indica o tipo de imagem.*

Passo: Como p < f, o objecto está entre a lente e o foco. A imagem é virtual, direita e maior. Pela fórmula, p′ = −10 cm.

$$\mathbf{A = -(-10)/5 = +2 \ \rightarrow \ imagem\ duas\ vezes\ maior\ e\ direita.}$$

2. ESTÁTICA DOS SÓLIDOS: ALAVANCAS

2.1. Conceito, partes e classes das alavancas

Uma alavanca é uma máquina simples constituída por uma barra rígida que pode girar em torno de um ponto ou eixo de apoio. É utilizada para erguer, mover ou equilibrar cargas. Identificam-se três elementos: ponto de apoio (A), esforço ou força potente (E) e resistência ou força resistente (R). A classe da alavanca depende do elemento que fica entre os outros dois.

Na alavanca de primeira classe, o apoio está entre esforço e resistência, como num balancé ou numa tesoura. Na segunda classe, a resistência fica entre o apoio e o esforço, como num carrinho de mão. Na terceira classe, o esforço está entre o apoio e a resistência, como numa pinça e no antebraço humano quando o músculo levanta uma carga.

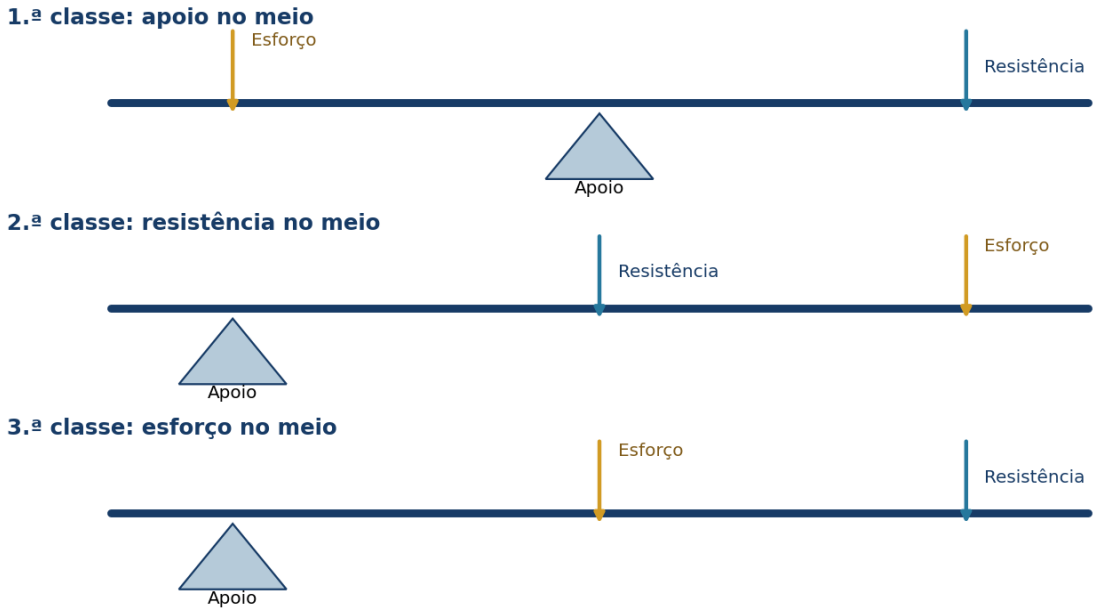


Figura 3: Posição relativa do apoio, do esforço e da resistência nas três classes de alavancas.

Classe	Elemento central	Exemplo
1ª (interfixa)	Apoio	Balancé; tesoura.
2ª (inter-resistente)	Resistência	Carrinho de mão; quebra-nozes.
3ª (interpotente)	Esforço	Pinça; antebraço humano.

2.2. Momento de uma força e condição de equilíbrio

O efeito de rotação de uma força depende da sua intensidade e da distância perpendicular entre a linha de acção dessa força e o apoio. Esta grandeza chama-se momento da força: M = F × d. A sua unidade no Sistema Internacional é o newton-metro (N·m). Numa alavanca em equilíbrio, a soma dos momentos no sentido horário iguala a soma dos momentos no sentido anti-horário.

Para forças verticais aplicadas perpendicularmente à barra, uma forma prática da condição de equilíbrio é Fe × de = Fr × dr. Aqui, Fe e Fr são as intensidades das forças de esforço e resistência, e de e dr são os respectivos braços. Se o braço do esforço for maior, pode ser necessária uma força menor para equilibrar a resistência.

M = F × d **Fe × de = Fr × dr**

Exemplo resolvido: *Uma resistência de 300 N está a 0,20 m do apoio. Qual é o esforço necessário a 0,60 m do apoio?*

Passo: Aplicamos Fe × 0,60 = 300 × 0,20 = 60 N·m. Divide-se por 0,60 m.

Fe = 60/0,60 = 100 N

Exemplo resolvido: *Uma força de 40 N actua a 0,50 m do apoio. Calcula o seu momento.*

M = 40 N × 0,50 m = 20 N·m

Atenção: O braço de uma força é a distância perpendicular do apoio à linha de acção da força. Quando o braço é dado em centímetros, converte-o para metros se se pretende apresentar o momento em N·m.

EduSkills MOÇAMBIQUE
Livros Escolares
Exames Escolares
Exames de Admissão
Exames Resolvidos
ACEDER À BIBLIOTECA
www.eduskills.co.mz

3. ESTÁTICA DOS FLUIDOS

3.1. Pressão: significado, fórmula e unidade

A pressão é a força normal exercida por unidade de área. Se a mesma força for aplicada numa área pequena, a pressão será maior; se for distribuída por uma área grande, a pressão será menor. A pressão relaciona-se com situações diárias, como a ponta de um prego, os pneus dos veículos e a base de uma construção. No Sistema Internacional, mede-se em pascal (Pa), sendo 1 Pa = 1 N/m².

Em exercícios, a força deve estar em newtons (N) e a área em metros quadrados (m²). Recorda as conversões 1 cm = 0,01 m e 1 cm² = 0,0001 m². A unidade da pressão nunca deve ser confundida com a unidade da força.

p = F/A **1 Pa = 1 N/m²**

Exemplo resolvido: *Uma força de 200 N é aplicada uniformemente sobre uma superfície de 0,04 m². Calcula a pressão.*

Passo: Dados: F = 200 N; A = 0,04 m². Substitui na expressão p = F/A.

p = 200/0,04 = 5 000 Pa = 5 kPa

Exemplo resolvido: *Uma superfície de 50 cm² suporta uma força de 100 N. Determina a pressão.*

Passo: Converte: 50 cm² = 50 × 0,0001 = 0,005 m².

p = 100/0,005 = 20 000 Pa

3.2. Pressão hidrostática e a sua dependência da profundidade

Num líquido em repouso, a pressão causada pela coluna de líquido aumenta com a profundidade. A equação fundamental da hidrostática é p = ρgh, onde ρ (ró) representa a massa volúmica ou densidade em kg/m³, g a aceleração da gravidade em N/kg e h a profundidade em metros. A expressão fornece a pressão devida à coluna de líquido, sem acrescentar a pressão atmosférica.

Se quisermos a pressão total num líquido aberto à atmosfera, usamos ptotal = patm + ρgh. Dois pontos à mesma profundidade num mesmo líquido em repouso têm igual pressão. A forma do recipiente não altera esta propriedade; é a profundidade vertical que interessa.

p(h) = ρgh **ptotal = patm + ρgh**

Exemplo resolvido: *Determina a pressão hidrostática a 3 m de profundidade na água, com ρ = 1 000 kg/m³ e g = 10 N/kg.*

p = 1 000 × 10 × 3 = 30 000 Pa = 30 kPa

Exemplo resolvido: *Qual é a pressão hidrostática a 1,5 m num óleo de densidade 800 kg/m³?*

p = 800 × 10 × 1,5 = 12 000 Pa = 12 kPa

Atenção: Não se deve somar a pressão atmosférica quando a pergunta pedir apenas a pressão hidrostática (devida à coluna de líquido).

3.3. Líquidos imiscíveis e vasos comunicantes

Dois líquidos são imiscíveis quando não se misturam de forma homogénea. Em repouso, o líquido menos denso tende a ficar sobre o mais denso. Por exemplo, o óleo, quando menos denso do que a água, forma uma camada acima dela. A densidade indica a massa por unidade de volume e escreve-se $\rho = m/V$.

Nos vasos comunicantes, os líquidos podem equilibrar-se graças à igualdade de pressões à mesma altura num fluido contínuo em repouso. Quando há dois líquidos imiscíveis em braços abertos para a atmosfera, comparam-se as pressões de colunas medidas a partir do mesmo nível horizontal, como a interface. Para um caso simples, $\rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2$. A coluna do líquido menos denso precisa, em geral, de maior altura para exercer a mesma pressão.

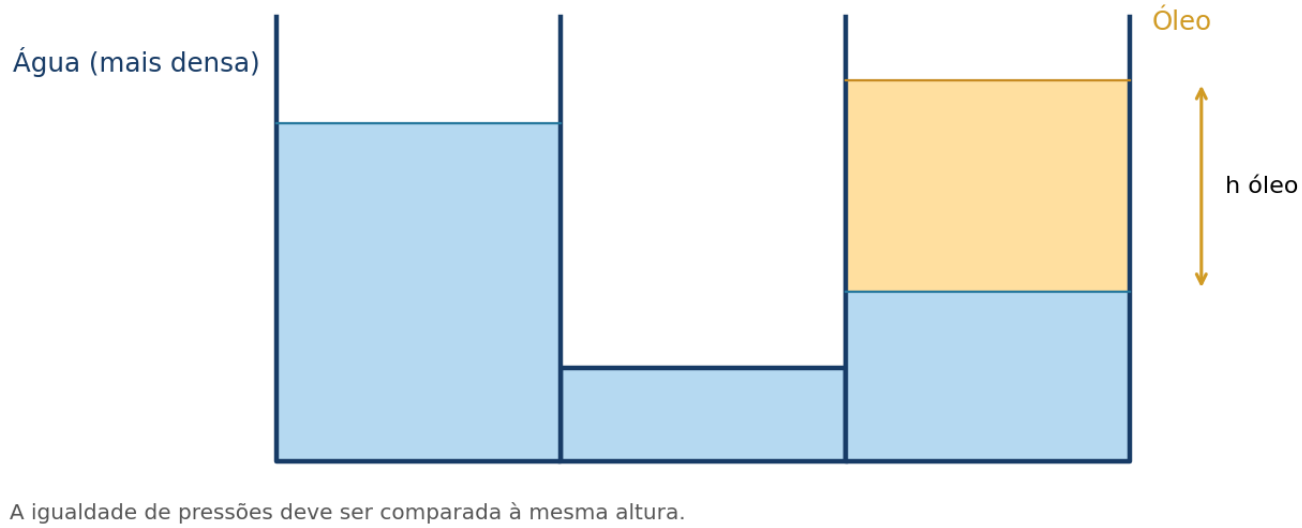


Figura 4: Exemplo esquemático de distribuição de água e óleo em vasos comunicantes.

$\rho = m/V$ **$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$ (colunas em equilíbrio, mesmo nível)**

Exemplo resolvido: *Num tubo em U, uma coluna de 10 cm de óleo (ρ = 800 kg/m³) equilibra uma coluna de água. Qual é a altura equivalente de água?*

Passo: Compara as pressões: 800 × 10 = 1 000 × hágua, com alturas na mesma unidade.

hágua = (800 × 10)/1 000 = 8 cm

Exemplo resolvido: *Um objecto tem massa de 400 g e volume de 500 cm³. Calcula a sua densidade em g/cm³ e em kg/m³.*

ρ = 400/500 = 0,8 g/cm³ = 800 kg/m³

Atenção: A relação $\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$ só pode ser aplicada a alturas que correspondem a pressões comparadas no mesmo nível e sob condições equivalentes na superfície.

3.4. Princípio de Arquimedes e flutuação dos corpos

Quando um corpo está total ou parcialmente mergulhado num fluido, sofre uma força vertical dirigida para cima chamada impulsão ou empuxo. O princípio de Arquimedes estabelece que o valor da impulsão é igual ao peso do fluido deslocado pelo corpo. Se o volume imerso for Vimerso, a impulsão é E = ρfluido × g × Vimerso.

Compara-se a impulsão E com o peso do corpo P = mg. Um corpo inicialmente em repouso afunda-se se o seu peso superar a impulsão máxima possível no fluido. Um corpo pode flutuar quando, na posição de equilíbrio, a impulsão iguala o seu peso. Em fluidos de densidade uniforme, corpos com densidade média inferior à do líquido podem flutuar parcialmente imersos; a densidade média superior conduz ao afundamento.

E = ρfluido × g × Vimerso **P = mg**

Exemplo resolvido: *Uma peça desloca 0,002 m³ de água. Calcula a impulsão (ρágua = 1 000 kg/m³).*

E = 1 000 × 10 × 0,002 = 20 N

Exemplo resolvido: *Um bloco homogéneo de madeira tem densidade 600 kg/m³ e flutua em água de densidade 1 000 kg/m³. Qual é a fracção do volume submerso?*

Passo: Em flutuação, E = P; logo, Vimerso/Vtotal = ρbloco/ρágua.

Vimerso/Vtotal = 600/1 000 = 0,60 = 60%

A força que parece necessária para sustentar um corpo submerso pode ser menor do que no ar, devido à impulsão. Define-se o peso aparente como Paparente = P − E para um corpo em equilíbrio sem outras forças verticais. Esta ideia ajuda a explicar por que parece mais fácil levantar uma pedra dentro de água do que fora dela.

3.5. Prensa hidráulica e princípio de Pascal

O princípio de Pascal afirma que a variação de pressão aplicada a um fluido confinado e em equilíbrio transmite-se aos restantes pontos do fluido. A prensa hidráulica possui êmbolos de áreas diferentes ligados por um líquido. Uma força aplicada no êmbolo menor pode originar

uma força maior no êmbolo maior, porque a pressão transmitida é aproximadamente igual: $F_1/A_1 = F_2/A_2$.

A vantagem em força não significa criação de energia. Num sistema ideal, o êmbolo menor percorre uma distância maior do que o êmbolo maior. Assim, os trabalhos mecânicos mantêm-se compatíveis com a conservação de energia, desprezando perdas.

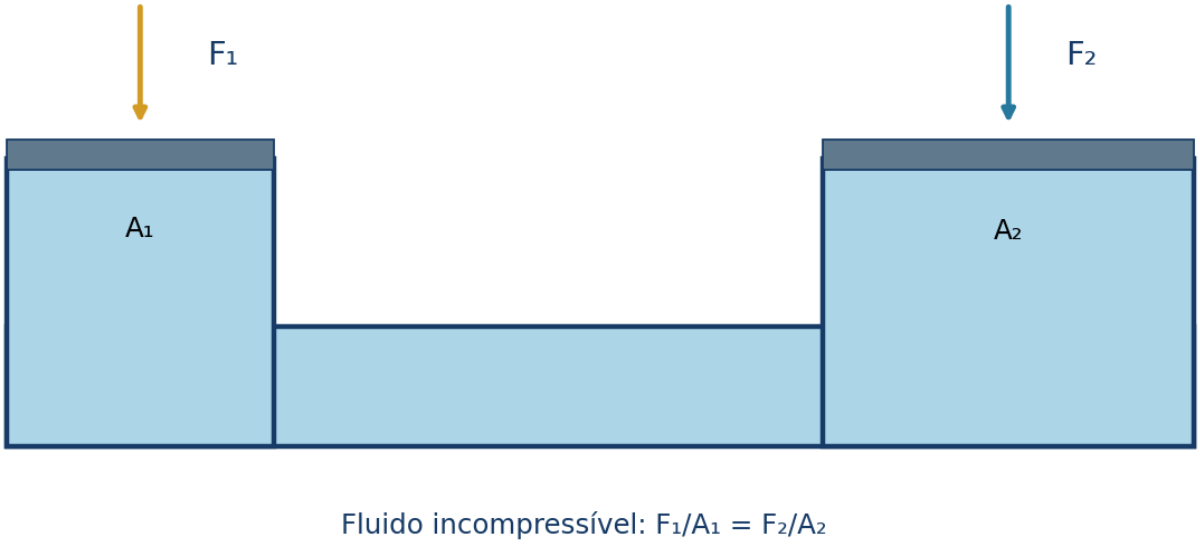


Figura 5: Esquema de uma prensa hidráulica com êmbolos de áreas diferentes.

$F_1/A_1 = F_2/A_2$ → $F_2 = F_1 \times (A_2/A_1)$

Exemplo resolvido: *Um êmbolo pequeno tem área de 5 cm² e recebe 80 N. Qual será a força transmitida ao êmbolo maior, de 100 cm²?*

Passo: As áreas estão na mesma unidade e podem ser usadas directamente na razão $A_2/A_1 = 100/5 = 20$.

$F_2 = 80 \times 20 = 1\,600$ N

Exemplo resolvido: *Numa prensa, $F_1 = 120$ N, $A_1 = 8$ cm² e $A_2 = 40$ cm². Determina F_2.*

$F_2 = 120 \times (40/8) = 600$ N

Atenção: Não confundas o cálculo da força numa prensa hidráulica com a impulsão de Arquimedes: são fenómenos diferentes, apesar de ambos envolverem fluidos.

4. OSCILAÇÕES MECÂNICAS

4.1. Movimento harmónico simples: oscilação e equilíbrio

Um movimento oscilatório consiste numa repetição de movimentos em torno de uma posição de equilíbrio. Quando a força restauradora é proporcional e oposta ao deslocamento em relação ao equilíbrio, o movimento pode ser harmónico simples. Exemplos aproximados são uma massa ligada a uma mola ideal e um pêndulo simples com oscilações de pequena amplitude.

A amplitude (A) é o maior afastamento da posição de equilíbrio. O período (T) é o tempo necessário para completar uma oscilação. A frequência (f) é o número de oscilações realizadas por segundo e mede-se em hertz (Hz). Período e frequência são grandezas inversas. A amplitude mede-se numa unidade de comprimento, como metro ou centímetro, enquanto o período se mede em segundos.

T = t/N **f = N/t = 1/T** **A = afastamento máximo**

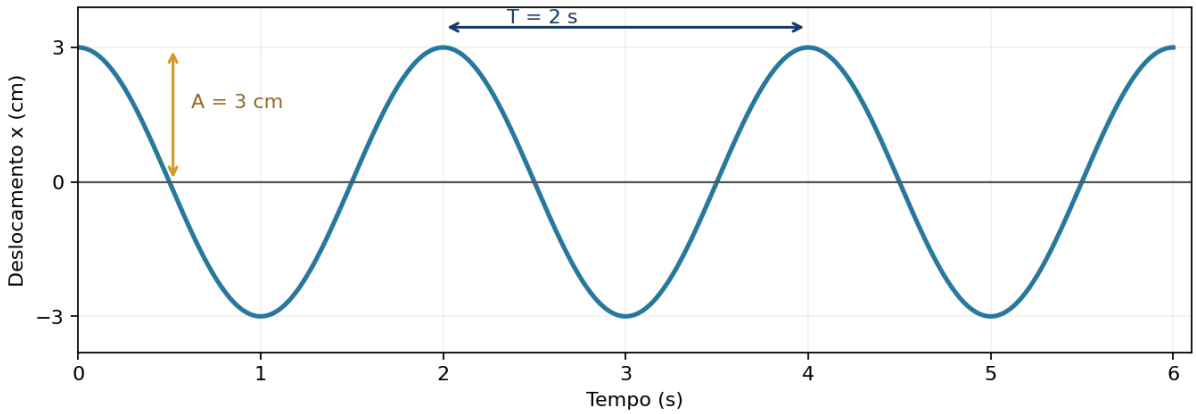


Figura 6: Gráfico de um MHS com amplitude de 3 cm e período de 2 s.

4.2. Leitura de gráficos, período e amplitude

Num gráfico deslocamento-tempo, a amplitude lê-se como a distância vertical máxima entre a posição extrema e a posição de equilíbrio. O período corresponde ao intervalo de tempo horizontal entre dois máximos consecutivos, dois mínimos consecutivos ou dois estados com igual deslocamento e igual sentido de movimento. O tempo entre um máximo e o mínimo seguinte corresponde a meio período (T/2).

O número de oscilações completas (N) dividido pelo tempo decorrido fornece a frequência. Também se pode calcular T = t/N. Antes de resolver, identifica o instante inicial e verifica se a contagem corresponde a oscilações completas, evitando confundir o intervalo de ida ou volta com uma oscilação inteira.

Exemplo resolvido: *Um pêndulo faz 24 oscilações completas em 48 s. Calcula o período e a frequência.*

T = 48/24 = 2 s **f = 24/48 = 0,5 Hz**

Exemplo resolvido: *Num gráfico, um corpo vai de +4 cm até −4 cm em torno do equilíbrio x = 0 e os máximos aparecem aos 1 s e 5 s. Determina amplitude e período.*

A = 4 cm **T = 5 − 1 = 4 s**

Exemplo resolvido: *Um corpo oscila com período de 0,25 s. Calcula a frequência.*

f = 1/T = 1/0,25 = 4 Hz

Atenção: O período corresponde a uma oscilação completa. A diferença entre o valor máximo (+A) e o mínimo (−A) é 2A, não A.



5. CORRENTE ELÉCTRICA

5.1. Corrente eléctrica, tensão e resistência

A corrente eléctrica resulta do movimento ordenado de cargas eléctricas num material condutor. A intensidade da corrente, I, indica a quantidade de carga que atravessa uma secção de um condutor por unidade de tempo, sendo I = Q/t. Mede-se em ampere (A). A carga eléctrica Q mede-se em coulomb (C), e o tempo em segundos (s).

A tensão ou diferença de potencial, U, mede-se em volt (V). A resistência eléctrica, R, mede-se em ohm (Ω) e traduz a oposição à passagem da corrente. Para um condutor óhmico a temperatura aproximadamente constante, a lei de Ohm estabelece U = R × I. Esta lei permite determinar qualquer uma das três grandezas se conhecermos as outras duas.

I = Q/t **U = R × I** **I = U/R**

Exemplo resolvido: *Por um condutor passam 60 C em 20 s. Calcula a intensidade da corrente.*

I = 60 C / 20 s = 3 A

Exemplo resolvido: *Uma resistência de 12 Ω é submetida a uma tensão de 24 V. Qual é a intensidade da corrente?*

I = U/R = 24/12 = 2 A

5.2. Associação de resistências em série

Dizemos que as resistências estão em série quando são atravessadas pela mesma corrente e se encontram ligadas num único caminho de circulação. A resistência equivalente é a soma das resistências individuais: Req = R_1 + R_2 + …. A tensão total corresponde à soma das quedas de tensão nos diferentes elementos.

A associação em série aumenta a resistência equivalente quando adicionamos resistências positivas. Para calcular a corrente total, primeiro determina Req e depois aplica a lei de Ohm usando a tensão total da fonte.

Req(série) = R_1 + R_2 + R_3 + … **I_1 = I_2 = I_3 = Itotal**

Exemplo resolvido: *Três resistências de 2 Ω, 3 Ω e 7 Ω estão em série sob 24 V. Calcula Req e a corrente.*

Req = 2 + 3 + 7 = 12 Ω **I = 24/12 = 2 A**

5.3. Associação de resistências em paralelo

Na associação em paralelo, os ramos estão ligados entre os mesmos dois nós. A tensão é a mesma em todos os ramos, mas a corrente total é a soma das correntes de cada ramo. Para resistências em paralelo, a soma dos inversos das resistências dá o inverso da equivalente. No caso particular de duas resistências, usa-se $R_{eq} = (R_1 \times R_2)/(R_1 + R_2)$.

A resistência equivalente de duas resistências positivas em paralelo é menor do que a menor resistência individual. Por exemplo, duas resistências de 6 Ω ligadas em paralelo correspondem a Req = 3 Ω. Esse resultado é uma verificação útil para evitar erros de cálculo.

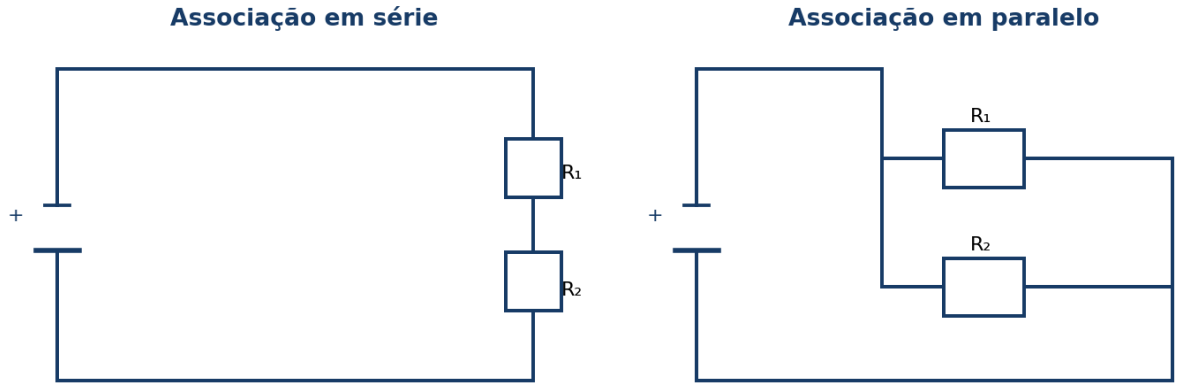


Figura 7: Representação esquemática de duas resistências associadas em série e em paralelo.

$1/R_{eq} = 1/R_1 + 1/R_2 + \ldots$ (duas) $R_{eq} = R_1R_2/(R_1 + R_2)$

> ***Exemplo resolvido:*** *Duas resistências de 6 Ω e 3 Ω são ligadas em paralelo. Calcula a resistência equivalente.*

$R_{eq} = (6 \times 3)/(6 + 3) = 18/9 = 2\ \Omega$

> ***Exemplo resolvido:*** *As resistências de 4 Ω e 12 Ω estão em paralelo a uma fonte de 12 V. Determina a corrente total.*

Passo: Primeiro: $R_{eq} = (4 \times 12)/(4 + 12) = 48/16 = 3\ \Omega$.

$I_{total} = 12/3 = 4$ A (ou $I_1 = 3$ A, $I_2 = 1$ A, soma = 4 A)

Propriedade	Em série	Em paralelo
Corrente	Igual em todos os componentes.	Divide-se pelos ramos; as correntes somam-se.
Tensão	Distribui-se pelos componentes.	Igual em todos os ramos.
Resistência equivalente	Soma das resistências.	Menor que qualquer resistência do conjunto (positivas).

5.4. Circuitos mistos e aplicação correcta das unidades

Um circuito misto contém resistências em série e em paralelo. Para resolvê-lo, identifica primeiro os grupos simples, calcula a sua resistência equivalente e substitui cada grupo pelo valor encontrado. Repete o processo até restar apenas uma resistência equivalente total. Depois, determina a corrente fornecida pela fonte através de I = U/Req.

No exame, escreve Ω para resistência, V para tensão, A para corrente e C para carga eléctrica. Para conversões de corrente, recorda que 1 A = 1 000 mA. Evita somar directamente resistências em paralelo sem usar as regras adequadas.

Exemplo resolvido: *Um resistor de 2 Ω está em série com um grupo paralelo de 6 Ω e 3 Ω. A fonte fornece 12 V. Calcula Req e Itotal.*

Passo: Primeiro, o paralelo: Rp = (6 × 3)/(6 + 3) = 2 Ω.

Passo: Depois, o circuito em série: Req = 2 Ω + 2 Ω = 4 Ω.

Itotal = 12/4 = 3 A

Exemplo resolvido: *Uma corrente de 250 mA percorre um condutor durante 2 minutos. Determina a carga transportada.*

Passo: 250 mA = 0,25 A; 2 minutos = 120 s. Como Q = I × t:

Q = 0,25 × 120 = 30 C

5.5. O que muda quando alteramos a ligação dos resistores?

Imagina uma fonte ideal de tensão constante e duas resistências iguais. Ligadas em série, ambas são percorridas pela mesma corrente e a resistência equivalente é o dobro da resistência de uma delas. Ligadas em paralelo, cada ramo recebe a mesma tensão da fonte, e a resistência equivalente é metade da resistência de uma delas. Essa diferença é importante na resolução de problemas comparativos.

Por exemplo, se duas resistências de 10 Ω forem ligadas em série numa fonte de 20 V, Req = 20 Ω e Itotal = 1 A. Se essas mesmas resistências forem ligadas em paralelo à mesma fonte, Req = 5 Ω e Itotal = 4 A. Nesse segundo caso, passam 2 A por cada ramo. Logo, é incorrecto afirmar que a associação em paralelo mantém a corrente total igual à da associação em série.

Série: 10 + 10 = 20 Ω; I = 20/20 = 1 A | Paralelo: 10×10/20 = 5 Ω; I = 20/5 = 4 A

Outro caso frequente é a associação mista. Quando se desenha o circuito, uma resistência só está em série com outra se a mesma corrente passar por ambas e não existir uma divisão de caminhos entre elas. Duas resistências só estão em paralelo se os respectivos terminais estiverem ligados aos mesmos dois nós. É a ligação eléctrica, e não apenas a aparência do desenho, que determina a associação.

6. QUADRO DE FÓRMULAS E ORIENTAÇÕES PARA O EXAME

Grandeza e tema	Expressão	Unidades / interpretação
Índice de refracção	$n = c/v$	Adimensional; velocidades em m/s.
Lei de refracção	$n_1 \text{ sen}(i) = n_2 \text{ sen}(r)$	Ângulos medidos em relação à normal.
Lente delgada	$1/f = 1/p + 1/p'$	Distâncias na mesma unidade; atenção aos sinais.
Momento de força	$M = Fd$	N·m, braço perpendicular em m.
Equilíbrio da alavanca	Fe de = Fr dr	Forças em N; braços na mesma unidade.
Pressão	$p = F/A$	Pa = N/m².
Pressão hidrostática	$p = \rho gh$	Pa; ρ kg/m³; h em m.
Massa volúmica	$\rho = m/V$	kg/m³ ou g/cm³.
Impulsão	E = ρfluido g Vimerso	N.
Prensa hidráulica	$F_1/A_1 = F_2/A_2$	Áreas na mesma unidade.
Período	$T = t/N$	s.
Frequência	$f = 1/T$	Hz.
Corrente	$I = Q/t$	A = C/s.
Lei de Ohm	$U = RI$	V, Ω, A.
Série	$Req = R_1 + R_2 + \ldots$	Ω.
Paralelo (duas)	$Req = R_1R_2/(R_1+R_2)$	Ω.

Antes de resolver qualquer exercício: (1) lê atentamente o enunciado; (2) regista os dados e o que se pretende calcular; (3) converte as unidades, quando necessário; (4) identifica a lei física; (5) substitui os números na expressão; (6) calcula; (7) apresenta a resposta com unidade e uma frase de interpretação.

Para questões com representação gráfica, assinala explicitamente a amplitude, o período ou a posição dos elementos, conforme o pedido. Uma explicação verbal correcta pode ser tão importante como o valor numérico. Em electricidade, começa por distinguir associação em série de associação em paralelo antes de usar qualquer fórmula.

EduSkills MOÇAMBIQUE
Livros Escolares
Exames Escolares
Exames de Admissão
Exames Resolvidos
ACEDER À BIBLIOTECA
www.eduskills.co.mz

EduSkills
MOÇAMBIQUE

Biblioteca Digital EduSkills

Livros, exames e materiais de apoio para estudar melhor



100% Gratuito

Livros Escolares	Exames Escolares	Exames de Admissão	Exames Resolvidos
CLIQUE AQUI	CLIQUE AQUI	CLIQUE AQUI	CLIQUE AQUI

Estude onde estiver.
Aprenda no seu ritmo.
Construa o seu futuro.

A Biblioteca Digital **EduSkills** é o seu companheiro de estudo para alcançar melhores resultados e realizar sonhos.

ACEDER À BIBLIOTECA

www.eduskills.co.mz

CONFIANÇA
Segurança, credibilidade e compromisso.

EDUCAÇÃO
Conhecimento que transforma vidas.

MOÇAMBIQUE
Orgulho de ser moçambicano, foco no nosso país.

INOVAÇÃO
Tecnologia e educação caminhando juntas.